

Escuela de Economía y Finanzas

Documentos de trabajo

Economía y Finanzas

Centro de Investigación
Económicas y Financieras

No. 17-11
2017

**Efectos diferenciales de la tasa de cambio real sobre
el comercio internacional en Colombia**

*Alejandro Torres García, Thomas Goda, Santiago Sanchez
Gonzalez, Adriana Romero Villanueva*

Efectos diferenciales de la tasa de cambio real sobre el comercio internacional en Colombia

Alejandro Torres García^a, Thomas Goda^b, Santiago Sanchez Gonzalez^c, y
Adriana Romero Villanueva^d

Resumen

Durante el período 2006-2013 Colombia experimentó una de las apreciaciones reales más fuertes del mundo. Durante este mismo período, el volumen de exportaciones manufactureras disminuyó cerca de un 50%, mientras el volumen de importaciones aumentó cerca de la misma cantidad. Este trabajo busca determinar el efecto de la tasa de cambio real sobre los flujos de comercio internacional en el sector manufacturero. Para tal fin, y como principal aporte, se calculan índices de tasa de cambio real (TCR) subsectorial para 19 subsectores manufactureros, teniendo en cuenta la potencial existencia de heterogeneidades entre ellos. Se estiman además las elasticidades precio para exportaciones e importaciones usando los índices de tasa de cambio real bilateral y subsectorial. Los resultados indican la existencia de importantes diferencias entre el comportamiento de la TCR entre subsectores, y que estas diferencias explican el comportamiento de las exportaciones en los distintos sectores manufactureros, aunque los resultados no son tan claros para el caso de las importaciones. Éstos resultados sugieren que los hacedores de política deberían tener en cuenta los efectos diferenciales de sus políticas sobre el desempeño manufacturero cuando estas afectan la TCR.

Palabras claves: tasa de cambio real, exportaciones, importaciones, comercio internacional

Códigos JEL: F14, F19, F31, O11.

^a Departamento de Economía. Universidad EAFIT. Correo electrónico: atorres7@eafit.edu.co.
Correspondencia: Carrera 49 Número 7 Sur 50, Bloque 26, of. 218. Medellín, Colombia

^b Departamento de Economía. Universidad EAFIT. Correo electrónico: tgoda@eafit.edu.co

^c Departamento de Economía. Universidad EAFIT. Correo electrónico: ssanch40@eafit.edu.co

^d Departamento de Economía. Universidad EAFIT. Correo electrónico: aromero9@eafit.edu.co

1. Introducción

La tasa de cambio real (TCR) es uno de los indicadores más simples y utilizados, tanto teórica como empíricamente, para determinar el nivel de competitividad de los sectores transables de las economías y, por esta vía, explicar el sentido de los flujos de comercio de los países. Aunque la teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPP, por sus siglas en inglés) sugiere que la TCR se ajusta de forma tal que los sectores domésticos pierden cualquier ventaja comercial vía precios respecto al resto del mundo, es posible que la existencia de restricciones comerciales, diferencias en las sendas de inflación domésticas y externas o la implementación de políticas monetarias o fiscales que afecten el tipo de cambio nominal, impliquen desalineamientos que generen cambios en el sentido de los flujos comerciales a favor (cuando hay depreciación real) o en contra (cuando hay apreciación real) del país doméstico.¹

Colombia es un caso particular y de gran interés para analizar los efectos de la TCR sobre el comercio y el desarrollo industrial. Durante el período 2004-2012, el país enfrentó una serie de choques externos de gran magnitud y persistencia, como el incremento en los precios del petróleo y la flexibilización de la política monetaria de los Estados Unidos, que generaron una apreciación real de 54%, siendo la tercera más alta del mundo.² Este fenómeno estuvo acompañado por el estancamiento de la participación del producto industrial en el PIB, una caída de cerca del 50% en su volumen exportado, y un aumento del volumen de importaciones de la misma proporción. Estos elementos son congruentes con un posible fenómeno de “enfermedad holandesa”, cómo han sugerido Clavijo *et al.* (2012) y Goda y Torres (2015).

Ahora bien, un análisis más detallado de la dinámica comercial del sector manufacturero durante este período muestra importantes heterogeneidades entre subsectores. Así, por ejemplo, mientras las minerales tuvieron una caída en el volumen exportado de cerca del 80%, telecomunicaciones, y papelería y cartón, mostraron crecimientos del 23% y 17%, respectivamente. En el caso de las importaciones, se aprecian altos niveles de crecimiento de los subsectores de otros equipos de transporte, minerales, y madera, pero caídas en tabaco y

¹ A lo largo del texto, se entenderá una depreciación real como un aumento del índice de TCR.

² Según los datos del Bank of International Settlements (BIS), los casos de mayor apreciación durante este período en una lista de 61 países fueron, en su orden: Brasil (59%), Venezuela (57%) y Colombia (54%).

telecomunicaciones (véase Tablas 2-3 en la sección 4). Esto sugiere que no todos los sectores responden de igual forma frente a los movimientos de la TCR, debido a la existencia de factores idiosincráticos como el tipo de producto comercializado, socios comerciales o niveles de productividad, entre otros.

Alguna literatura reciente ya reconoce dichas heterogeneidades en el caso colombiano en sus análisis sobre el efecto de la TCR en variables sectoriales como el comercio internacional, valor agregado o inversión (Bonet y Romero 2010; Carranza 2014; Sierra y Manrique 2014; Iregui *et al*, 2015). Sin embargo, persiste una limitación importante en todos ellos, y es que utilizan como variable de análisis índices de TCR agregados, desconociendo el hecho de que los subsectores en sí mismos pueden enfrentar diferentes valores y dinámicas de su TCR. En efecto, al usar índices de TCR agregados, se supone implícitamente que los precios se comportan de manera idéntica a nivel subsectorial, desconociendo la existencia de diferencias entre ellos debido a los procesos de innovación, eficiencia y disminución de costos, por ejemplo.

Así mismo, es claro que la variación de la tasa de cambio nominal bilateral con un país determinado tendrá mayor efecto mientras mayor sea el nivel de comercio de cada subsector con este. Estas diferencias ya han sido consideradas en algunos trabajos sobre países asiáticos, encontrando que efectivamente los subsectores enfrentan tasas de cambio reales significativamente diferentes, y que estas influyen de manera determinante en sus patrones de comercio y crecimiento (Sato *et al.*, 2013; Dai y Xu, 2013; Ito y Shimizu, 2015).

El objetivo de este trabajo es analizar los efectos diferenciales de la TCR sobre el comercio internacional del sector manufacturero en Colombia. Para este fin, y como principal aporte respecto a la literatura existente, se calculan los índices de TCR para 19 subsectores a partir de la construcción de tasas de cambio real bilaterales según socio comercial y los Índices de Precios al Productor (IPP) subsectorial domésticos y extranjeros. Con esto, se estiman las elasticidades precio para las exportaciones e importaciones por subsector, usando tanto un índice de TCR subsectorial (TCRS) como uno de TCR bilateral (TCRB) por cada subsector.

Los resultados confirman en primer lugar que, aunque este período se caracterizó por un proceso de apreciación de la TCR a nivel agregado, este no se generalizó subsectorialmente, encontrándose tres grupos específicos: (i) quienes presentaron una tendencia a la apreciación,

(ii) quienes enfrentaron una tendencia a la depreciación, y (iii) quienes tuvieron una TCR estable a lo largo del período. En segundo lugar, se comprueba la importancia de considerar las diferencias a nivel subsectorial de la TCR para explicar el comercio internacional, especialmente en el caso de las exportaciones, donde se evidencian diferentes elasticidades precio a nivel subsectorial.

Se encuentra además que las exportaciones son elásticas en la mayoría de los casos, mientras las importaciones son inelásticas en casi todos ellos. Por el lado de las exportaciones, los subsectores más sensibles son alimentos y bebidas, caucho y plástico, papelería y cartón y textiles, mientras telecomunicaciones, vehículos, y otros equipos y transporte, son poco sensibles a esta variable. En el caso de las importaciones, el subsector de tabaco presenta alta elasticidad, mientras minerales y metales son altamente inelásticos. Finalmente, se destaca que no se observan grandes diferencias en las estimaciones cuando se usa el índice de TCRS o la TCRB subsectorial, lo que sugiere que la agregación por subsectores es una medida suficiente para capturar las heterogeneidades entre ellos.

El resto del trabajo se divide de la siguiente forma. En la segunda sección se realiza una breve revisión de literatura sobre la relación entre TCR y comercio internacional. En la tercera se presenta la metodología para el cálculo de los índices de tasas de cambio real subsectoriales. En el cuarto se analiza la dinámica de las exportaciones a nivel subsectorial en Colombia. La quinta sección presenta los resultados de las estimaciones de las elasticidades en cada caso, mientras en la sexta y última se concluye.

2. Teoría y práctica de la Tasa de cambio real y el comercio internacional

La relación entre la TCR y los flujos de exportaciones e importaciones de un país se encuentra explicada de manera tradicional por medio de la teoría de la PPP. Según esta, en escenarios de libre movilidad comercial y sin otro tipo de costos de transacción, el precio de un bien (o cesta de bienes) transable, es igual en todos los países, ajustado por la respectiva tasa de cambio nominal entre ellos, es decir:

$$P = EP^* \tag{1}$$

donde P y P^* pueden interpretarse como los precios internos y externos o, de manera más general, el nivel de precios de una cesta de bienes idéntica producida domésticamente o en el extranjero; mientras E es el tipo de cambio nominal entre ambos países. De esta condición puede definirse la TCR como:

$$TCR = \frac{EP^*}{P} \quad (2)$$

El cumplimiento de la PPP implica que la TCR es igual a 1 y no será posible para ningún país obtener una ventaja comercial sistemática por factores asociados a diferenciales de precios. Esta igualación responde precisamente al proceso de arbitraje de los consumidores nacionales y del resto del mundo y, o, a ajustes del tipo de cambio nominal.³

Sin embargo, es posible que se presenten desviaciones de la TCR que favorezcan a un país respecto al otro, afectando el sentido de los flujos comerciales. Así, devaluaciones reales darán ventaja al país doméstico al abaratar sus bienes respecto al mundo, lo que implica mayores exportaciones y menores importaciones. Caso contrario ocurre frente a una apreciación real, donde se espera un empeoramiento de la cuenta corriente del país doméstico debido al mayor influjo de importaciones respecto a las exportaciones.

Los factores que explican este tipo de desviaciones son diversos. En primer lugar, la existencia de barreras comerciales como aranceles, regulaciones y costos de transporte, limitan la capacidad de arbitraje de los consumidores. En segundo lugar, pueden presentarse cambios en los precios relativos domésticos y extranjeros, explicados por diferencias en las productividades y sendas de inflación, o mercados no competitivos, por ejemplo.

Choques externos o acciones de política económica pueden generar variaciones en la tasa de cambio nominal que, en un ambiente de precios rígidos o “pegajosos” (*sticky prices*), afectan a su vez la TCR. Por ejemplo, en el primer caso, el “boom” de un sector exportador, o el incremento en el precio internacional de los bienes exportables, pueden generar fuertes entradas de recursos externos que aprecian la moneda doméstica, disminuyendo la competitividad y relevancia del resto de los sectores transables, fenómeno conocido como

³ Para el lector interesado en profundizar sobre este tema, puede remitirse a Obstfeld y Rogoff, (1999), quien presenta en mayor detalle la teoría de la PPP y las condiciones para su cumplimiento.

“enfermedad holandesa” (Corden y Neary, 1982). En cuanto a la política económica, la implementación de regímenes de tipo de cambio fijo, o políticas monetarias y fiscales que impulsen la entrada de capitales, por ejemplo, pueden devaluar la tasa de cambio nominal y por esta vía la real.

Empíricamente, diversos estudios han tratado de probar la relación entre la TCR y los flujos de comercio⁴. Sin embargo, una de las características más destacadas de los trabajos recientes es la consideración de las heterogeneidades en las dinámicas de la TCR a nivel subsectorial explicadas, entre otros, por el tipo de bienes producidos, los niveles de productividad, el tamaño y estructura de los mercados, y los costos y socios comerciales, lo que a su vez afecta las elasticidades precio de sus exportaciones.

Cabe destacar que muchos de ellos se concentran en el caso de los países asiáticos, caracterizados por la gran importancia de las exportaciones como motor de crecimiento, encontrando en todos los casos que, por un lado, efectivamente hay diferencias importantes en la TCR enfrentada por cada subsector y, por otro lado, que existe una fuerte relación entre la dinámica de la TCR subsectorial y el desempeño exportador.

En esta línea se destacan los trabajos de Lee y Yi (2005) y Dai y Xu (2013), que se concentran en determinar la existencia de diferencias en las TCR subsectoriales para las economías de Corea (entre 1991 y 2004) y China (entre 2000-2009), respectivamente. Utilizando para su cálculo el IPP desagregado a nivel de industria, en ambos casos se comprueba la heterogeneidad de esta variable entre subsectores, y su importancia al momento de explicar las dinámicas exportadoras.

Sato *et al.* (2013) calculan la TCR para 13 subsectores industriales en Japón, Corea y China en el período 2001-2013, utilizando el IPP y ponderando por la participación de sus principales socios comerciales.⁵ Sus resultados muestran diferencias significativas en la TCR de cada subsector, destacándose una gran depreciación en el sector de maquinaria eléctrica

⁴ Bonet y Romero (2010), ofrecen una revisión detallada de los principales estudios que han abordado este tema en el caso colombiano.

⁵ Los autores concentran su análisis en los sectores metalmecánico, maquinaria, maquinaria eléctrica y equipos de transporte, debido a la importancia de estos sectores en las exportaciones totales.

coreana frente a la japonesa durante este período, que explica el incremento de las exportaciones coreanas y el decrecimiento de las japonesas en este renglón.

En un ejercicio similar, Ito y Shimizu (2015) descomponen las variaciones de la TCR tomando en cuenta los cambios en la tasa de cambio nominal y los costos laborales unitarios como *proxy* de los costos de producción para 12 subsectores de la industria manufacturera en Japón, China y Corea entre 2001-2009. Además, para determinar los efectos de estos cambios sobre las exportaciones, estiman una regresión donde los cambios en las exportaciones se encuentran explicados por cambios en estas variables y las exportaciones del resto del mundo, incluyendo además variables *dummy* para capturar los efectos sectoriales. Los resultados muestran que la apreciación de la tasa de cambio nominal y el aumento de los costos laborales afectan negativamente las exportaciones, como se espera teóricamente.

Finalmente, Dozovic y Pripuzic (2014) utilizan el IPP para construir los índices de TCR real para 17 industrias en siete países de Europa oriental durante el periodo 2009-2011, y examinan su relación con las exportaciones a través de un modelo de panel de datos. Sus resultados muestran que el impacto de las TCR sobre las exportaciones es más evidente en industrias tradicionales con baja tecnología, como alimentos, bebidas, y textiles, mientras la importancia es menor en industrias en las cuales la competencia se basa más en la diferenciación del producto que en el precio.

Al contrario, en el caso colombiano son inexistentes los estudios que consideran las diferencias subsectoriales en la TCR, aunque sí reconocen la existencia de factores idiosincráticos en la explicación de variables como las exportaciones, el valor agregado y la productividad. Bonet y Romero (2010) analiza el comportamiento de las exportaciones por grandes grupos en el período 1991-2008 a partir de la evolución de la TCR agregada, encontrando que efectivamente las elasticidades ingreso y precio son diferentes para cada uno de ellos.

Carranza *et al.* (2014) se concentra en la relación entre el comercio y la producción industrial discriminando los sectores a partir de la clasificación CIIU a 4 dígitos y utilizando la TCR bilateral según socios comerciales, considerando un mismo índice de precios por cada sector. Sus resultados muestran un efecto positivo y significativo entre las exportaciones y la

TCR, y negativo respecto a las importaciones, aunque no calculan las elasticidades a nivel individual. Destacan además la relación positiva y significativa entre producción y exportaciones, y no significativa entre esta misma variable y las importaciones.

Sierra y Manrique (2014) analiza el efecto de una apreciación del tipo de cambio real en el valor agregado de 63 sectores industriales en el período 2000-2010. Usando un panel con información por departamento para los diferentes sectores industriales y con un índice de TCR agregado, calculan la elasticidad precio de cada uno de ellos y encuentran que la apreciación afectó negativamente 18 sectores. Resaltan además el hecho de que éstos sectores son lo que tienen mayor cuota del valor agregado de la industria colombiana, como receptores de radio y televisión, láminas de madera, productos de caucho, productos minerales no metálicos e ingenios.

Finalmente, Iregui *et al.* (2015) utiliza microdatos de 4.871 empresas colombianas para determinar los efectos de la volatilidad y el desalineamiento de la TCR sobre las decisiones de exportación, aumentos de productividad, inversión, ganancia y ventas, a través de un ejercicio de panel de datos. Sus resultados muestran que la desalineación de la TCR afecta negativamente las ventas externas. Respecto a las otras variables, se destaca el hecho que la volatilidad tiene un efecto negativo sobre las ganancias, pero ninguno sobre las ventas, la inversión o la productividad.

En suma, aunque a nivel internacional se ha verificado que las diferencias entre subsectores industriales pueden verse reflejadas en la TCR, lo que justifica a su vez la estimación de elasticidades precio de las exportaciones individuales, en Colombia este tipo de estudios es inexistente, ya que en todos los casos se asume que la TCR es invariante entre ellos, lo que sesga el cálculo de las elasticidades precio en variables como las exportaciones e importaciones.

3. La Tasa de cambio real subsectorial en Colombia

Con el fin de determinar los efectos diferenciales de la TCR sobre el comportamiento del comercio internacional del sector manufacturero en Colombia, en esta sección se calculan las TCRS. Siguiendo la clasificación CIIU, Revisión 3 a dos dígitos, se consideran los

subsectores 15 al 36 de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia. En línea con Carranza (2014), se excluyen los sectores 23 y 24, correspondientes al sector petróleo y derivados, debido a que su dinámica no responde a los mismos determinantes que el resto del sector manufacturero, y el sector 30 por disponibilidad estadística.

Se utiliza la clasificación a dos dígitos debido a que este es el máximo nivel de desagregación disponible para el IPP a nivel internacional. Los subsectores analizados son entonces: alimentos y bebidas (subsector 15), tabaco (16), textiles (17), prendas de vestir (18), cueros (19), madera (20), papelería y cartón (21), edición e impresión (22), caucho y plástico (25), minerales (26), metalúrgicos (27), metales (28), maquinaria y equipo (29), aparatos eléctricos (31), telecomunicaciones (32), instrumentos médicos (33), vehículos automotores (34), otros equipos de transporte (35) y muebles (36).

Para el cálculo de la TCR subsectorial se toma como referencia la metodología propuesta por Banrepública⁶, que parte de considerar la TCR bilateral con cada socio comercial, pero en este caso incluyendo además las diferencias según subsector ($ITCRB_{jkt}$):

$$ITCRB_{jkt} = \frac{S_t}{S_{kt}^*} \frac{P_{jkt}^*}{P_{jt}} \quad (3)$$

donde S_t es el Índice de tasa de cambio nominal de pesos por dólar para el año t , y S_{kt}^* es la tasa de cambio nominal de cada socio comercial (k) por dólar para el mismo período. Por su parte, P_{jkt}^* es el IPP externo del subsector j para el país k en el año t , mientras P_{jt} es el IPP interno⁷. Todos convertidos en índices con año base 2010.

Debido a que la información sobre precios se tomó de diferentes fuentes, y a que algunos países manejan clasificaciones industriales particulares, fue necesario hacer un proceso de correspondencia con la clasificación CIIU, usando las tablas correlativas de la División de Estadística de las Naciones Unidas. En los casos donde el IPP no se encontró desagregado

⁶ Disponible en http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/Metodologia_ITCR_u.PDF

⁷ Es importante resaltar que esta medida diverge significativamente con las medidas existentes. Aunque los trabajos de Carranza (2014) y Sierra y Manrique (2014) utilizan tasas de cambio bilaterales en sus estimaciones, en ambos casos utilizan el mismo IPP en todos los subsectores para su cálculo, de tal manera que la variación de la TCRB sólo captura las diferencias en términos del comportamiento de las tasas de cambio nominales entre socios comerciales (es decir, consideran la $TCRB_{kt}$).

por subsector se asignó el IPP correspondiente al total de la industria manufacturera. Este es el caso de Brasil durante los años 2006-2008 en todos los sectores, Venezuela en los sectores 23, 32, 33 y 35, y Ecuador en los sectores 32 y 33.

A continuación, se obtuvo la TCR del subsector como el promedio ponderado de las TCRB de sus socios comerciales, así:

$$ITCRS_{jt} = \prod_{j=1}^{j=18} (ITCRB_{jkt})^{\phi_{jk}} \quad (4)$$

donde ϕ_{jk} corresponde a la ponderación de cada socio comercial, calculada como el porcentaje de comercio del subsector j con el país k (exportaciones más importaciones), respecto al total de comercio del subsector. Se definieron como los principales socios comerciales aquellos cuyo comercio fuese superior al 1% del comercio total manufacturero. Bajo este criterio se identificaron 18 países, sin embargo, debido a que no se obtuvo el IPP desagregado por sector manufacturero para todos, se eliminaron 3 de ellos, contando en total con 15 socios comerciales que representan el 77% del comercio manufacturero en el periodo de análisis.⁸

La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas de las TCRS. Como era de esperarse, la dinámica en cada una de ellas es diferente, destacándose el caso de minerales, alimentos y bebidas, y tabaco, que experimentaron los mayores niveles de apreciación durante el período. Por el contrario, metalúrgicos, cueros, y telecomunicaciones, experimentaron importantes procesos de depreciación. En términos de volatilidad se presentan igualmente diferencias importantes, siendo minerales, cueros, telecomunicaciones, y textiles, los que exhiben mayor volatilidad en su TCR, mientras instrumentos médicos, aparatos eléctricos, y maquinaria y equipo, son las más estables.

⁸ Los países considerados son: Alemania, Argentina, Brasil, Canadá, China, República de Corea, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, México, Perú y Venezuela.

Tabla 1. ITCRS para el sector manufacturero en Colombia: 2006-2013

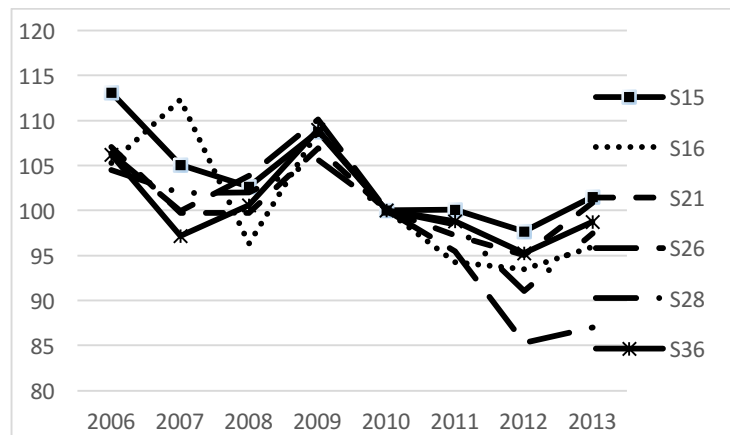
Código CIU	Sector Industrial	ITCRS 2006	ITCRS 2013	Variación (%)	Desv. Est.
15	Alimentos y bebidas	113,1	101,5	-10,2%	5,1
16	Tabaco	105,3	96,0	-8,8%	7,1
17	Textiles	94,9	100,4	5,8%	7,6
18	Prendas de vestir	99,6	102,6	2,9%	6,7
19	Cueros	93,2	104,9	12,5%	8,8
20	Madera	102,7	100,0	-2,7%	5,7
21	Papelería y cartón	107,1	100,9	-5,8%	4,2
22	Edición e impresión	98,1	98,1	0,0%	5,6
25	Caucho y plástico	92,3	100,0	8,3%	4,4
26	Minerales	106,4	87,0	-18,2%	8,8
27	Metalúrgicos	94,2	106,5	13,0%	6,1
28	Metales	104,5	97,5	-6,7%	4,6
29	Maquinaria y equipo	101,1	100,5	-0,6%	3,4
31	Aparatos eléctricos	97,8	100,2	2,4%	2,3
32	Telecomunicaciones	102,7	114,9	11,8%	7,7
33	Instrumentos médicos	97,5	100,5	3,1%	2,1
34	Vehículos automotores	92,8	99,7	7,4%	5,0
	Otros equipos de				
35	transporte	100,9	104,5	3,6%	5,4
36	Muebles	106,2	98,8	-7,0%	4,6
Promedio		100,6	100,7	0,6%	5,5

Fuente: Cálculos propios, con base en información de la EAM y DANE. La variación presentada corresponde a la obtenida entre los años 2006 y 2013.

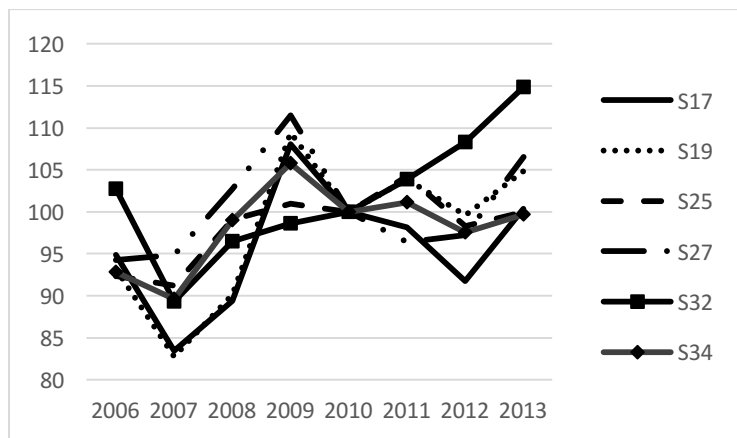
En general, aunque este período se caracteriza por la apreciación de la TCR a nivel agregado, los subsectores pueden agruparse en tres grupos: aquellos con tendencia a la apreciación, la depreciación y con tendencia estable (Gráfico 1). Esto demuestra la importancia de considerar la ITCRS como una medida más acertada de la competitividad subsectorial. Sin embargo, analizando los subsectores pertenecientes a cada grupo, no es posible determinar en principio si existen características particulares asociadas al tipo de productos que permitan explicar el por qué de estas dinámicas diferenciadas.

Gráfico 1. ITCRS subsectorial por grupos:

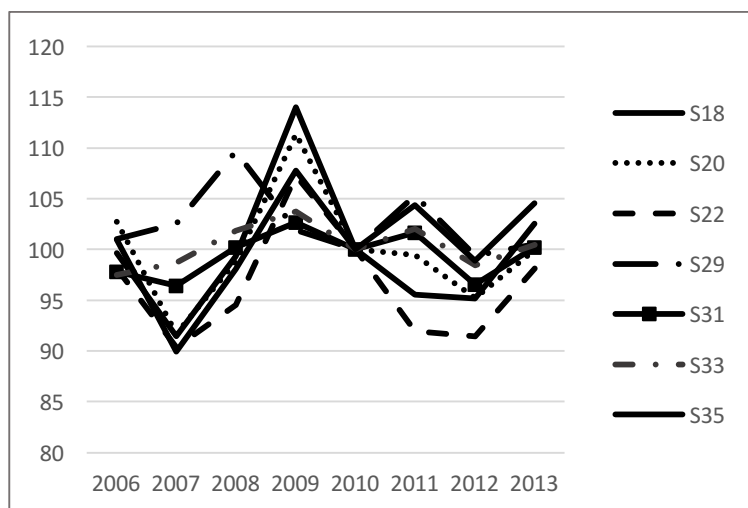
a. Tendencia a la apreciación real



b. Tendencia a la depreciación real



c. Tendencia estable



Fuente: Cálculos propios

4. Comportamiento de los flujos comerciales en Colombia

Para analizar el comportamiento de los flujos comerciales de los subsectores seleccionados, se utilizó la información sobre exportaciones e importaciones en volumen (kilogramos brutos y netos) de la base de comercio exterior del DANE. Dado que los reportes aparecen discriminados a cuatro dígitos, debió procesarse agregando los datos de tal forma que quedasen bajo un código de dos dígitos consistente con lo registrado en la EAM, además de agrupar las variables según país de origen y destino.⁹

Los datos obtenidos muestran una contracción del total de las exportaciones en volumen cercano al 49% durante este período, mientras las importaciones totales aumentaron aproximadamente en la misma proporción (Tablas 2 y 3). A nivel subsectorial en todos los casos se aprecia una caída del volumen exportado (exceptuando papelería y cartón), y una gran heterogeneidad en términos de los montos, siendo minerales, tabaco, y prendas de vestir, quienes presentaron mayor contracción, mientras instrumentos médicos y vehículos automotores presentaron caídas moderadas. Por el contrario, las importaciones crecieron en todos los subsectores, exceptuando tabaco, telecomunicaciones, y edición e impresión, siendo minerales, metales, y caucho y plástico los de mayor crecimiento.

Al comparar el comportamiento del comercio internacional con la TCRS se comprueba la existencia de una gran heterogeneidad en esta relación. Aunque en el caso de las exportaciones se verifica que los subsectores de minerales, y alimentos y tabaco tuvieron fuertes caídas de las exportaciones, acompañadas igualmente de fuertes procesos de apreciación, lo mismo no es cierto, por ejemplo, en el caso del subsector de prendas de vestir, donde la TCRS incluso presentó una leve devaluación. En apariencia, los subsectores de metalúrgicos, cueros, y telecomunicaciones, se vieron ligeramente favorecidos por sus fuertes procesos de devaluación (entre los mayores del período), pues sus exportaciones cayeron muy por debajo de la media, e incluso aumentando en el último caso. En cuanto a las importaciones, la relación parece más débil. Aunque los subsectores con altos niveles de apreciación igualmente experimentaron incrementos en las importaciones, se evidencian

⁹ Este procesamiento no fue necesario en el caso de los datos de la EAM, ya que el DANE la presenta agrupada a dos dígitos.

casos como los de otros equipos de transporte, caucho y plástico, y vehículos automotores que, a pesar de experimentar devaluaciones reales, vieron incrementadas de manera importante sus importaciones.

Tabla 2. Variación de la TCRS y volumen de las exportaciones manufactureras por subsector, 2006-2013 (miles de toneladas)

Código CHU	Sector	Variación TCRS 2006-20013	Volumen exportaciones 2006 2013		Variación exportaciones 2006-2013
15	Alimentos y bebidas	-10,2%	1441,87	1059,61	-26,5%
16	Tabaco	-8,8%	9,61	2,88	-70,1%
17	Textiles	5,8%	55,34	43,12	-22,1%
18	Prendas de vestir	2,9%	28,31	9,41	-66,8%
19	Cueros	12,5%	40,46	29,50	-27,1%
20	Madera	-2,7%	52,37	20,36	-61,1%
21	Papelería y cartón	-5,8%	190,32	223,08	17,2%
22	Edición e impresión	0,0%	38,36	15,60	-59,3%
25	Caucho y plástico	8,3%	121,99	107,69	-11,7%
26	Minerales	-18,2%	2253,86	458,69	-79,6%
27	Metalúrgicos	13,0%	400,23	331,38	-17,2%
28	Metales	-6,7%	57,03	48,68	-14,6%
29	Maquinaria y equipo	-0,6%	45,45	36,11	-20,5%
31	Aparatos eléctricos	2,4%	51,69	37,77	-26,9%
32	Telecomunicaciones	11,8%	0,61	0,75	23,4%
33	Instrumentos médicos	3,1%	2,06	1,89	-8,5%
34	Vehículos automotores	7,4%	80,89	76,43	-5,5%
35	Otros equipos de transporte	3,6%	6,21	2,60	-58,2%
36	Muebles	-7,0%	26,93	14,89	-44,7%
TOTAL					
EXPORTACIONES		N.A.	4903,58	2520,44	-48,6%

Fuente: Cálculos propios con base en información del DANE.

Tabla 3. Variación de la TCRS y volumen de las importaciones manufactureras por subsector, 2006-2013 (miles de toneladas)

Código CIU	Sector	Variación TCRS 2006- 20013	Volumen importaciones 2006 2013		Variación importaciones 2006-2013
15	Alimentos y bebidas	-10,2%	1650,33	2250,28	36,4%
16	Tabaco	-8,8%	3,66	2,68	-26,9%
17	Textiles	5,8%	102,34	161,36	57,7%
18	Prendas de vestir	2,9%	13,37	20,33	52,0%
19	Cueros	12,5%	38,20	48,98	28,2%
20	Madera	-2,7%	96,84	176,90	82,7%
21	Papelería y cartón	-5,8%	523,63	639,60	22,1%
22	Edición e impresión	0,0%	20,91	20,32	-2,8%
25	Caucho y plástico	8,3%	196,35	328,32	67,2%
26	Minerales	-18,2%	503,43	1088,59	116,2%
27	Metalurgicos	13,0%	1819,66	2605,53	43,2%
28	Metales	-6,7%	104,41	188,27	80,3%
29	Maquinería y equipo	-0,6%	294,02	474,59	61,4%
31	Aparatos eléctricos	2,4%	83,67	130,27	55,7%
32	Telecomunicaciones	11,8%	82,13	68,08	-17,1%
33	Intrumentos médicos	3,1%	26,19	29,00	10,8%
34	Vehiculos automotores	7,4%	263,71	391,79	48,6%
35	Otros equipos de transporte	3,6%	48,45	160,29	230,9%
36	Muebles	-7,0%	81,16	138,50	70,7%
TOTAL					
IMPORTACIONES		N.A.	5952,46	8923,67	49,9%

Fuente: Cálculos propios con base en información del DANE.

Finalmente, en términos de origen y destino, se mantiene Estados Unidos como el principal comprador de los productos colombianos manufacturados (Tabla 4), con una participación promedio en el período del 48%, aunque con una caída del 68% en el volumen total exportado (tercera columna, Tabla 4). Sin embargo, cabe anotar el crecimiento del mercado brasilero, que se ubicó como el segundo país de destino en 2013, con un 21% del total de exportaciones, y el ecuatoriano con un 11%. Aunque con poca importancia relativa en el total, se destaca el crecimiento de los mercados chino (con un crecimiento del volumen exportado del 248%), francés (206%), e italiano (196%) durante el período.

Tabla 4. Participación de las exportaciones e importaciones manufactureras por destino

	Exportaciones				Importaciones			
País	2006	2013	Promedio	Variación volumen	2006	2013	Promedio	Variación volumen
Alemania	0,96%	1,76%	1,38%	21%	2,85%	1,73%	2,07%	15%
Argentina	0,92%	1,25%	1,23%	-9%	4,83%	3,51%	5,80%	38%
Brasil	2,20%	20,55%	8,93%	517%	11,12%	5,24%	7,61%	-10%
Canadá	N.A	1,49%	1,40%	N.A	3,57%	1,63%	2,38%	-13%
China	0,84%	4,43%	2,28%	248%	8,79%	13,53%	12,39%	192%
Corea del Sur	0,61%	0,62%	0,46%	-34%	2,11%	1,84%	1,85%	66%
Ecuador	5,83%	11,04%	8,39%	25%	4,86%	2,98%	3,26%	16%
España	1,42%	2,21%	1,82%	3%	1,30%	1,67%	1,33%	144%
Estados Unidos	61,92%	29,96%	48,72%	-68%	30,56%	46,24%	38,61%	187%
Francia	0,16%	0,74%	0,42%	206%	0,53%	0,38%	0,43%	35%
Italia	0,89%	3,96%	1,20%	196%	0,62%	0,56%	0,59%	71%
Japón	0,98%	1,28%	1,13%	-14%	4,28%	3,27%	3,12%	45%
México	4,55%	3,75%	4,10%	-46%	5,83%	12,51%	10,96%	307%
Perú	8,00%	8,01%	7,39%	-34%	2,68%	2,18%	2,65%	54%
Venezuela	10,73%	8,97%	11,16%	-45%	16,05%	2,73%	6,95%	-68%

Fuente: Cálculos propios con base en información del DANE. Las columnas “2006” y “2013”, muestran la participación porcentual de las exportaciones e importaciones, respectivamente, hacia cada socio comercial respecto al total para cada año. Las columnas “promedio”, muestran el promedio de participación en todo el periodo. Las columnas “variación volumen”, muestran la variación porcentual del volumen exportado e importado, respectivamente, hacia cada socio comercial entre 2006 y 2013.

Por el lado de las importaciones, su origen se concentra igualmente en Estados Unidos, seguido de China y México. Estos países, además de tener la mayor participación en las importaciones totales para el año 2013, mostraron la tasa de crecimiento más significativa. Los datos muestran además una importante disminución del comercio internacional con Venezuela, presentando caídas tanto en términos de exportaciones como de importaciones.

5. La TCR y el comercio internacional colombiano: estimación y resultados

El análisis preliminar de los datos permite destacar algunos elementos importantes: en primera instancia, es claro que la dinámica de la TCR varía al considerarla a nivel agregado o subsectorial, y es esta una fuente importante de heterogeneidad entre subsectores. En

segundo lugar, el comportamiento de los volúmenes exportados e importados es igualmente variable, tanto entre subsectores como entre socios comerciales. Finalmente, la relación entre la TCRS y el comercio internacional es variable, aunque en los subsectores donde se presentó mayor apreciación se evidencia igualmente un aumento importante de las importaciones y una caída de las exportaciones. Sin embargo, esta relación parece ser más débil en el primer caso frente al segundo.

Con el fin de determinar la importancia de la heterogeneidad de la TCR entre subsectores, así como sus efectos sobre el desempeño de las exportaciones e importaciones a nivel subsectorial, se realiza una estimación utilizando datos de panel, considerando los siguientes modelos alternativos:

$$X_{jkt} = \beta_0 ITCR_{t-1} + \beta_1 M_{jkt} + \beta_2 PR_{kt} + \beta_3 Y_{kt}^* + \beta_4 AP_{kt} + \sum_{j=1}^{18} D_j ITCR_{kt-1} + \varepsilon_{jt} \quad (5)$$

donde $j=15,16...22,25,26...36$, representa los subsectores manufactureros; $k=1...15$, representa los países socios comerciales, mientras $t=2006,...,2013$, son los años considerados en cada caso. Como variable dependiente se utiliza el volumen de exportaciones del subsector j hacia el país k para el período t (X_{jkt}), medidas en volumen en lugar de unidades monetarias con el fin de evitar problemas asociados a la variación de la tasa de cambio nominal.

Para capturar los efectos de la TCR se proponen tres índices alternativos. En primer lugar se utiliza la TCRB bilateral¹⁰, sin discriminarla por subsectores ($TCRB_{kt-1}$), tal como lo propone Carranza (2014). Desde esta perspectiva, las diferencias en la TCR entre distintos subsectores están asociadas fundamentalmente a las características de los socios comerciales, quedando entonces capturada a través de esta medida. De manera alternativa, se considera la importancia de la desagregación subsectorial utilizando, en un caso, el índice de $TCRS_{jt-1}$ calculado en la sección 3 (ecuación 4), mientras en el segundo se usa la $TCRB_{jkt-1}$ por subsector (ecuación 3). La idea es determinar qué nivel de desagregación es requerido para capturar de manera más clara las diferencias entre subsectores.

¹⁰ En todos los casos se incluyó un rezago en el índice de TCR utilizado con el fin de eliminar problemas de causalidad.

Como variables de control se incluyen las importaciones del mismo subsector por socio comercial (M_{jkt}), como una medida de la importancia del intercambio comercial; la producción doméstica por subsector (PR_{jt}); el Producto Interno Bruto (PIB) de cada socio comercial (Y_{kt}^*), como *proxy* de la demanda externa; y el cociente entre la suma de las exportaciones e importaciones de cada socio comercial respecto al PIB como una medida de apertura comercial (AP_{kt}). Finalmente, se incluyen variables *dummy* por subsector e interactuando con el índice de TCR respectivo con el fin de estimar elasticidades-precio a nivel subsectorial.¹¹

En el caso de las importaciones, la estrategia de estimación es bastante similar:

$$M_{jkt} = \gamma_0 ITCR_{t-1} + \gamma_1 X_{jkt} + \gamma_2 PR_{kt} + \gamma_3 Y_{kt}^* + \gamma_4 AP_{kt} + \sum_{j=1}^{18} D_j ITCR_{kt-1} + \varepsilon_{jt} \quad (6)$$

donde la variable dependiente es el volumen de importaciones por subsector y socio comercial, mientras en el caso de las variables explicativas se incluyen las exportaciones en lugar de las importaciones.

La estimación de todos los modelos se realizó utilizando el método de máxima verosimilitud con el fin de mejorar su ajuste. Todas las variables están expresadas en logaritmos, de tal manera que los coeficientes pueden interpretarse como elasticidades. Finalmente, en todos los casos se incluyó una variable *dummy* para el comercio con Venezuela a partir del año 2009, con el fin de capturar los cambios idiosincráticos en el comercio de ambos países, explicados fundamentalmente por factores políticos.¹²

La Tabla 5 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (3), sin considerar las *dummy* subsectoriales (estimación *pooled*), y utilizando distintos índices de TCR. Se aprecia la importancia de considerar las variaciones de la TCR a nivel subsectorial, en la medida en

¹¹ Por esta razón en ningún caso se incluyó constante en los modelos estimados.

¹² Durante los gobiernos de los Presidentes Álvaro Uribe (Colombia) y Hugo Chávez (Venezuela), se presentaron fuertes roces diplomáticos, asociados principalmente a las diferencias ideológicas y de modelos económicos. Debido a estos, en diversas ocasiones el Presidente venezolano ordenó el cierre de la frontera entre los dos países y limitó el acceso de los compradores y productores venezolanos de productos colombianos a divisas, generando con esto la imposibilidad de cumplir con sus pagos de manera adecuada. Los productores colombianos, en consecuencia, limitaron las exportaciones a este país, y comenzaron a buscar mercados alternativos, tanto en América Latina, como en Europa. Como resultado, las relaciones comerciales entre ambos países fueron debilitándose, a tal punto que Venezuela perdió su puesto histórico de segundo socio comercial de las exportaciones colombianas.

que el $ITCRB_k$, aunque positivo como se espera, resulta no significativo al controlar por las demás variables. Por el contrario, nuestras nuevas medidas $ITCR_j$ y $ITCRB_{jk}$ resultan ambas altamente significativos, lo que demuestra la importancia de tener en cuenta las diferencias subsectoriales para capturar los efectos de cambios en la TCR por el sector manufacturero adecuadamente.

Otro resultado importante es que las elasticidades obtenidas con las dos medidas subsectorial son bastante similares, de tal forma que una apreciación real del 1% genera una disminución del volumen exportado de entre 0.97-0.98%. Esto sugiere que aunque el $ITCR_j$ es más agregado que el $ITCRB_{jk}$, logra capturar de manera adecuada las diferencias entre subsectores.

Tabla 5. Estimación de la relación entre exportaciones y diferentes índices de TCR

	$ITCRB_k$	$ITCRS_j$	$ITCRB_{jk}$
TCR_{t-1}	0.42 (1.51)	0.98 ** (2.28)	0.97 *** (3.45)
Importaciones	0.11 *** (2.91)	0.12 *** (3.11)	0.13 *** (3.28)
PIB_w	-0.01 (-0.21)	-0.10 (-1.23)	-0.11 (-1.55)
Producción	0.64 *** (6.71)	0.63 *** (6.61)	0.61 *** (6.44)
Apertura	-0.01 (-1.41)	-0.01 (-1.40)	0.00 (-0.56)
Venezuela	-1.15 *** (-4.04)	-0.88 *** (-4.08)	-1.00 *** (-4.59)
No Obs	1877	1877	1877
log-likelihood	-3504.46	-3503.01	-3499.68

*Nota: La Tabla 5 muestra los resultados de las regresiones entre las exportaciones discriminadas por subsector y país de destino (X_{jkt}), como variable dependiente, y distintos índices de TCR, a nivel bilateral sin discriminación subsectorial (columna 2), subsectorial agregado (columna 3) y subsectorial discriminado por socio comercial (columna 4). Se incluyen además como variables de control: las importaciones subsectoriales y por socio comercial (Importaciones), el PIB extranjero discriminado por socio comercial (PIB_w), la producción total por subsector (Producción), un índice de apertura comercial (Apertura) y una variable dummy para Venezuela a partir del año 2009 (Venz). Todas las variables se encuentran en logaritmos, exceptuando la dummy para Venezuela. Se presentan los valores t entre paréntesis y la significancia estadística a partir de los valores- p al 1% (***), 5% (**) y 10% (*). Los resultados para los índices de TCR resultaron robustos a diferentes especificaciones y se encuentran a disposición del lector interesado.*

En cuanto a las variables de control, las importaciones resultan positivas y significativas, así como el nivel de producción interno por subsector, resultados similares a los obtenidos en Carranza (2014). Esto sugiere, en el primer caso, que el mejor conocimiento de los socios comerciales y sus mercados, así como la inserción en cadenas de comercio globales son favorables para las exportaciones mientras en el segundo caso se verifica que el crecimiento industrial favorece la inserción internacional, entre otras razones por la existencia de economías a escala, efecto encontrado en otros estudios (p.e. Hayakawa, 2015; Freund y Pierola, 2015).

Por otro lado, la variable de comercio resulta no significativa en todas las especificaciones, así como el PIB del resto del mundo, indicando que no necesariamente una mayor apertura o mayor dinámica del mercado mundial son elementos que favorecen el desempeño exportador. Finalmente, la variable *dummy* para Venezuela resulta negativa y significativa, lo que muestra la existencia de características particulares que afectaron el comercio entre ambos países.

La Tabla 6, a la vez, muestra que en el caso de las importaciones, los tres índices de TCR utilizados resultaron negativos. Sin embargo, la elasticidad obtenida en el primer caso resulta significativamente menor comparada con las estimaciones a nivel subsectorial que, nuevamente, son bastante similares entre ellas. Adicionalmente, se evidencia la menor sensibilidad de las importaciones a la TCR respecto a las exportaciones, de tal forma que una apreciación del 1% genera un aumento de las importaciones alrededor de 0.6% cuando se tiene en cuenta las TCR subsectoriales.

Tabla 6. Estimación de la relación entre importaciones y diferentes índices de TCR

	<i>ITCRB_k</i>	<i>ITCRS_j</i>	<i>ITCRB_{jk}</i>
ITCRB	-0.42 ** (-2.16)	-0.57 ** (-2.40)	-0.60 *** (-3.97)
Exp	0.02 (1.57)	0.02 (1.61)	0.03 * (1.85)
ln(PIBc)	1.33 *** (7.95)	1.33 *** (8.47)	1.34 *** (10.52)
ln(prd)	0.30 *** (5.19)	0.35 *** (6.06)	0.36 *** (6.31)
Trade	0.01 *** (3.92)	0.01 *** (3.77)	0.01 *** (2.72)
Vz	-0.90 *** (-5.27)	-1.17 *** (-9.77)	-1.09 *** (-9.00)
No Obs	1877	1877	1877
log-likelihood	-2524.54	-2524.01	-2519.03

*Nota: La Tabla 6 muestra los resultados de las regresiones entre las importaciones discriminadas por subsector y país de destino (M_{jkt}), como variable dependiente, y distintos índices de TCR, a nivel bilateral sin discriminación subsectorial (columna 2), subsectorial agregado (columna 3) y subsectorial discriminado por socio comercial (columna 4). Se incluyen además como variables de control: las exportaciones subsectoriales y por socio comercial (Exp), el PIB de Colombia (PIBc), la producción extranjera por subsector y socio comercial (Prd), un índice de apertura comercial (Trade) y una variable dummy para Venezuela a partir del año 2009 (Vz). Todas las variables se encuentran en logaritmos, exceptuando la dummy para Venezuela. Se presentan los valores t entre paréntesis y la significancia estadística a partir de los valores- p al 1% (***), 5% (**) y 10% (*). Los resultados para los índices de TCR resultaron robustos a diferentes especificaciones y se encuentran a disposición del lector interesado.*

Contrario a lo observado en los resultados de la Tabla 5, las exportaciones son sólo significativas para explicar el comportamiento de las importaciones cuando se considera la $ITCRB_{jk}$. Por el contrario, la producción sectorial externa y la apertura comercial, son significativas en todas las especificaciones, lo que sugiere que el incremento de la demanda interna, así como las mayores facilidades para el comercio internacional favorecen en mayor medida a las importaciones, aunque no son determinantes para las exportaciones.

Finalmente, para considerar la existencia de diferencias idiosincráticas entre subsectores, se han incorporado a las estimaciones anteriores variables *dummies* para cada uno de ellos, interactuando con su respectivo índice de TCR. Los resultados para las exportaciones e importaciones se presentan en las Tablas 1.A. y 2.A. del anexo. En el caso de las

exportaciones, se evidencia como el $ITCRB_k$ posee poca capacidad para explicar su comportamiento a nivel subsectorial, ya que sólo en 5 de los 18 subsectores los coeficientes estimados resultan significativos al 1%. Por el contrario, en el caso de los dos índices subsectoriales de TCR, todos los coeficientes son significativos al 1%, exceptuando el caso del subsector de otros equipos de transporte, cuyo coeficiente no es significativo. Lo mismo no sucede para las importaciones, donde se aprecia un comportamiento bastante similar en los resultados de los tres índices, de tal manera que en 12 subsectores las estimaciones son significativas al 1% independiente del índice usado.

En cuanto a las elasticidades, se evidencia una importante heterogeneidad entre subsectores en el caso de las exportaciones. Así, aunque en la regresión *pooled* las exportaciones resultaron inelásticas, al desagregar por subsectores se encuentra que 11 de ellos son elásticos tomando en cuenta los resultados de ambos índices subsectoriales (alimentos y bebidas, textiles, cueros, papelería y cartón, caucho y plástico, minerales, metalúrgicos, metales, maquinaria y equipo, y muebles); 4 son inelásticos (edición e impresión, telecomunicaciones, vehículos automotores, otros equipos de transporte), y 5 tienen resultados mixtos según el índice considerado (tabaco, prendas de vestir, madera, aparatos eléctricos, instrumentos médicos).

Respecto a las importaciones, la mayoría de los subsectores son inelásticos (textiles, cueros, madera, edición e impresión, metales, aparatos eléctricos, telecomunicaciones, instrumentos médicos, otros equipos de transporte, muebles), reafirmando en este caso los resultados obtenidos en la regresión *pooled*, excepto los casos de tabaco y prendas de vestir, cuya elasticidad es mayor a la unidad.

En suma, los resultados demuestran que la TCR efectivamente es una variable determinante para explicar los flujos de comercio entre Colombia y el resto del mundo; sin embargo, los efectos de esta variable son diferentes entre subsectores, especialmente en el caso de las exportaciones, y dependen en gran medida de las diferencias en la TCR que cada uno de ellos enfrenta. Se evidencia además la alta sensibilidad de las exportaciones a las variaciones en la TCR, mientras las importaciones tienden a ser más estables e independientes de esta variable.

6. Conclusiones

La relación entre la TCR y el comercio internacional ha sido materia de profundos análisis, especialmente en el caso de los países en desarrollo. En concreto, la preocupación se centra en la posibilidad de que choques exógenos o de política económica desvíen esta variable de manera significativa de su nivel de equilibrio, de tal manera que se produzca un deterioro en la competitividad interna de los países, lo que se traduce a su vez en un deterioro de la balanza comercial y la producción de los sectores asociados a esta actividad.

Durante el período 2006-2012, Colombia experimentó el tercer nivel de apreciación real más alto del mundo, sus exportaciones manufactureras cayeron un 50% en volumen y las importaciones crecieron en la misma cantidad. Esto generó grandes debates respecto a sus efectos sobre el crecimiento económico, la dinámica comercial y la posibilidad de experimentar procesos permanentes de desindustrialización. Sin embargo, en general, todos los estudios realizados en el país al respecto, tanto en este período como en anteriores, han utilizado el índice de TCR agregado para llegar a sus conclusiones, desconociendo que a nivel sectorial y subsectorial la dinámica de esta variable puede estar influenciada por características particulares (como socios comerciales, diferencias de productividad y estructuras de costos). De esta forma, los análisis hasta el momento no han permitido identificar de manera clara la sensibilidad de cada sector en específico a la dinámica de su propia TCR.

Desde nuestro conocimiento, este es el primer trabajo que calcula índices de TCR subsectorial para 19 subsectores manufactureros tomando en cuenta los 15 principales socios comerciales y los IPP internos y externos de cada socio comercial, con el fin de determinar los efectos de esta variable sobre las exportaciones e importaciones manufactureros. Los resultados muestran, en primer lugar, que efectivamente se presentan diferencias importantes en el comportamiento de los *ITCRS* respecto al comportamiento agregado, de tal manera que se encuentran sectores que experimentaron fuertes apreciaciones, otros permanecieron estables, mientras algunos incluso enfrentaron devaluaciones reales.

En segundo lugar, se demuestra la importancia de considerar los índices subsectoriales como una medida más adecuada para capturar la relación entre ambas variables, especialmente en el caso de las exportaciones. Al respecto se aprecia que, aunque a nivel

agregado estas presentan una elasticidad precio menor a la unidad, al calcularlos por subsectores 11 de ellos son elásticos, lo que implica que las exportaciones son altamente dependientes del precio. Además, los resultados utilizando los índices de $TCRS_j$ y $TCRB_{jk}$ son bastante similares, lo que sugiere que el índice agregado logra capturar de manera adecuada la heterogeneidad entre subsectores y socios comerciales y no es necesario un mayor grado de desagregación a nivel de tasas bilaterales.

En el caso de las importaciones los resultados no son tan contundentes. En primer lugar, el desempeño de los índices subsectoriales es bastante similar utilizando cualquiera de los tres índices, así como al desagregarlos por subsectores. En este caso la elasticidad precio de las importaciones es menor a la unidad, aunque la relación entre ambas variables es estadísticamente menos significativa. Finalmente, se encuentra que el comercio internacional de Colombia no se ve favorecido de manera clara por los niveles de apertura comercial o los aumentos en la demanda interna, sino precisamente por factores asociados a la competitividad vía precio.

Estos resultados ponen de relieve varios elementos para ser tomados en cuenta por los hacedores de política. En primera instancia, es claro que procesos de apreciación severos como los experimentados en Colombia durante este período tienen efectos negativos y significativos sobre el perfil exportador de la economía, específicamente en el sector manufacturero, de tal manera que pueden desencadenar procesos del tipo “enfermedad holandesa”, como se ha concluido en estudios anteriores. En segundo lugar, es importante considerar los efectos diferenciales de este fenómeno a nivel industrial, no sólo de la apreciación, sino además de distintas intervenciones de política monetaria o cambiaria que modifiquen el tipo de cambio nominal.

Bibliografía

Bonet, J. y Romero, J. (2010). La política monetaria en Colombia y sus efectos sobre el comercio exterior. En: Mecanismos de transmisión de la política monetaria en Colombia. Munir Jalil y Lavan Mahadeva, eds. Banco de la República de Colombia y Universidad Externado de Colombia.

- Carranza, J., González, A. & Serna, N. (2014). La relación entre la producción y el comercio exterior de la industria manufacturera colombiana (200-2010). Borradores de Economía, No. 806. Banco de la República.
- Clavijo, S., Vera, A. & Fandiño, A. (2012). La desindustrialización en Colombia. Análisis cuantitativo de sus determinantes. Bogotá. ANIF.
- Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *The Economic Journal*, 92(368), 825-848.
- Dai, M. & Xu, J. (2013). Industry-specific effective exchange rate for China: 2000-2009. *China & World Economy*. Vol. 21, No. 5. Pág.100-102.
- Dozovic, E. & Pripuzic, D. (2013). Industry specific real effective exchange rates in Central and Eastern European countries.
- Goda, T. & Torres García, A. (2015). Flujos de capital, recursos naturales y enfermedad holandesa: el caso colombiano. *Ensayos sobre Política Económica*, 33(78), 197-206.
- Goldberg, L. (2004). Industry-specific Exchange rates for the United States. FRBNY Economic Policy Review.
- Iregui, A. Melo, L.F., Ramírez, M.T. y Delgado, A. (2015). Desempeño de las empresas en Colombia: efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real. En: Política monetaria y estabilidad financiera en economías abiertas y pequeñas. Jose E. Gómez y Jair N. Ojeda, eds. Banco de la República de Colombia.
- Ito, K. y Shimizu, J. (2015). Industry-Level Competitiveness, Productivity and Effective Exchange Rate in East Asia. *Asian Economic Journal*. Vol. 29, No 2, 181-214.
- Kiyotaka, S., Junko, S., Shrestha, N. & Zhang, S. (2013). Exchange rate appreciation and export price competitiveness: Industry-specific real effective exchange rates of Japan, Korea, and China. RIETI Discussion Paper Series 13-E-032.
- Lee, J. & Yi, B. (2005). Industry level real effective exchange rates for Korea. Institute for Monetary and Economic Research. The Bank of Korea.
- Obstfeld, M. y Rogoff, K. (1999). *Foundations of International Macroeconomics*. The MIT press. Cambridge, Massachusetts. London, England.
- Sato, K, Shimizu, J, Shrestha, N. & Zhang, S. (2013). Industry-specific real effective exchange rates and exports competitiveness: The cases of Japan, China and Korea. *Asian Economic Policy Review*. Vol 8.
- Sierra, L. & Manrique, K. (2014). Impacto del tipo de cambio real en los sectores industriales de Colombia: una primera aproximación. En: *Revista de la Cepal*. No. 114. pág. 128-142.

ANEXO

Tabla 1.A. Elasticidades precio de las exportaciones a diferentes índices de TCR discriminadas subsectorialmente

Subsector	<i>ITCRB_k</i>	<i>ITCRS_j</i>	<i>ITCR_{jk}</i>
Alim. y bebidas (15)	1.24 *** (3.78)	2.13 *** (4.51)	1.83 *** (5.52)
Tabaco (16)	0.20 (0.22)	1.07 *** (4.39)	0.82 *** (4.07)
Textiles (17)	0.47 ** (2.14)	1.32 *** (8.01)	1.08 *** (10.94)
Prendas de vestir (18)	0.28 (0.74)	1.17 *** (6.28)	0.92 *** (7.87)
Cueros (19)	0.50 ** (2.47)	1.44 *** (9.86)	1.15 *** (12.55)
Madera (20)	0.41 * (1.66)	1.18 *** (6.66)	0.87 *** (7.65)
Papelería y cartón (21)	0.63 *** (3.87)	1.46 *** (9.94)	1.15 *** (12.51)
Edic. e impresión (22)	0.05 (0.02)	0.94 *** (4.02)	0.71 *** (4.81)
Caucho y plástico (25)	0.71 *** (4.93)	1.57 *** (11.28)	1.26 *** (14.88)
Minerales (26)	0.75 *** (5.49)	1.61 *** (12.11)	1.36 *** (17.78)
Metalúrgicos (27)	0.99 *** (9.64)	1.74 *** (14.04)	1.50 *** (21.24)
Metales (28)	0.50 * (2.49)	1.32 *** (8.15)	1.04 *** (10.38)
Maq. y equipo (29)	0.43 * (1.83)	1.26 *** (7.49)	1.03 *** (10.08)
Ap. eléctricos (31)	0.39 (1.48)	1.20 *** (6.72)	0.95 *** (8.63)
Telecomunicac. (32)	0.06 (0.03)	0.84 *** (3.34)	0.57 *** (2.96)

Instrum. médicos (33)	0.29 (0.80)	1.08 *** (5.55)	0.79 *** (5.85)
Vehic. autom. (34)	0.15 (0.24)	0.95 *** (4.19)	0.67 *** (4.23)
Otros eq. trans. (35)	-0.30 (0.88)	0.56 (1.49)	0.29 (0.79)
Muebles 36	0.44 * (1.88)	1.37 *** (8.79)	1.11 *** (11.81)

Tabla 2.A. Elasticidades precio de las importaciones a diferentes índices de TCR discriminadas subsectorialmente

Importaciones			
Subsector	<i>ITCRB_k</i>	<i>ITCRS_j</i>	<i>ITCRS_k</i>
Alim. y bebidas (15)	-0.13 (-0.6)	-0.16 (-0.57)	-0.25 (-1.30)
Tabaco (16)	-1.30 *** (18.91)	-1.09 *** (12.75)	-1.13 *** (20.16)
Textiles (17)	-0.65 *** (8.58)	-0.51 *** (3.66)	-0.57 *** (8.99)
Prendas de vestir (18)	-1.36 *** (37.66)	-1.31 *** (24.75)	-1.33 *** (49.84)
Cueros (19)	-0.96 *** (18.17)	-0.92 *** (12.46)	-0.98 *** (27.31)
Madera (20)	-0.54 *** (5.70)	-0.50 *** (3.69)	-0.62 *** (11.78)
Papelería y cartón (21)	-0.33 ** (2.28)	-0.25 (0.92)	-0.33 *** (3.01)
Edic. e impresión (22)	-0.92 *** (17.13)	-0.86 *** (10.42)	-0.91 *** (23.72)
Caucho y plástico (25)	-0.26 (1.43)	-0.19 (0.51)	-0.26 * (1.90)
Minerales (26)	-0.19 (0.74)	-0.19 (0.54)	-0.26 * (1.93)
Metalúrgicos (27)	0.05	0.17	0.08

	(0.05)	(0.41)	(0.18)
Metales (28)	-0.47 ***	-0.40 **	-0.49 ***
	(4.40)	(2.31)	(6.65)
Maq. y equipo			
(29)	-0.19	-0.10	-0.18
	(0.74)	(0.14)	(0.86)
Ap. eléctricos			
(31)	-0.54 ***	-0.44 ***	-0.49 ***
	(5.79)	(2.69)	(6.86)
Telecomunicac.			
(32)	-0.98 ***	-0.77 ***	-0.81 ***
	(15.91)	(8.64)	(18.55)
Instrum. médicos			
(33)	-0.83 ***	-0.70 ***	-0.77 ***
	(12.39)	(7.14)	(17.27)
Vehic. autom.			
(34)	-0.34 **	-0.23	-0.34 ***
	(2.30)	(0.77)	(3.23)
Otros eq. trans.			
(35)	-0.71 ***	-0.73 ***	-0.75 ***
	(9.81)	(7.65)	(15.94)
Muebles 36	-0.74 ***	-0.60 ***	-0.67 ***
	(11.26)	(5.16)	(12.78)

*Nota: Las Tablas 1.A y 2.A muestran las elasticidades precio para las exportaciones e importaciones, respectivamente, por subsector frente a distintos índices de TCR. En estas estimaciones se incluyeron todas las variables de control utilizadas en las regresiones pooled de las Tablas 5 y 6, pero por simplicidad no se presentan sus resultados. Los t estadísticos se presentan entre paréntesis, mientras la significancia estadística a partir de los p-valores se incluye al 1% (***), 5% (**) y 10% (*).*